

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-308177

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

G09G 3/28

H01J 17/04

(21)Application number : 09-119511

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI DEVICE ENG CO
LTD

(22)Date of filing : 09.05.1997

(72)Inventor : TANABE HIDEO

KIJIMA YUICHI

YAMAGUCHI AKIO

SHINTANI AKIRA

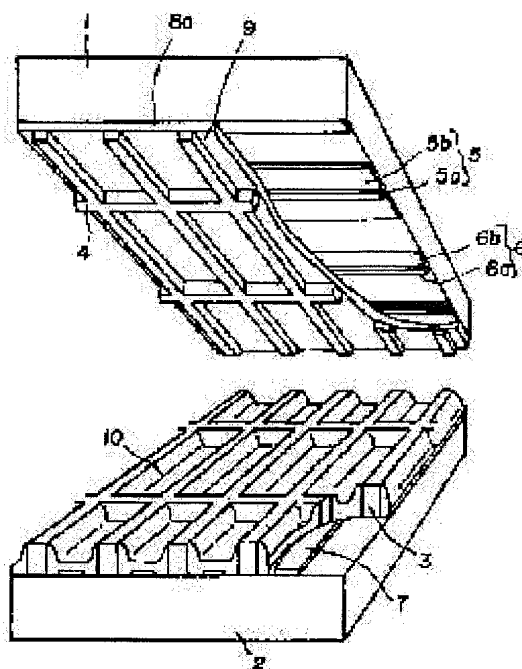
KAWASAKI HIROSHI

(54) DISCHARGE TUBE FOR DISPLAY, AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge tube for display which is excellent in luminance and high definition and free from any cross talk.

SOLUTION: An electrode 5 for display which is formed on a first substrate 1 is commonly used between adjacent cells, and the distance from a first address electrode 6 is increased to obtain the excellent efficiency and excellent luminance. The cross talk is suppressed by providing grid-shaped bulkheads 3, 4 to demarcate adjacent discharge area. Further, the influence of the increase in the discharge voltage by increasing the distance between electrodes for keeping the discharge on the drive circuit is suppressed by improving the drive



waveform.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-308177

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B

G 0 9 G 3/28

G 0 9 G 3/28

H

H 0 1 J 17/04

H 0 1 J 17/04

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-119511

(22) 出願日 平成9年(1997)5月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 田辺 英夫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 木島 勇一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

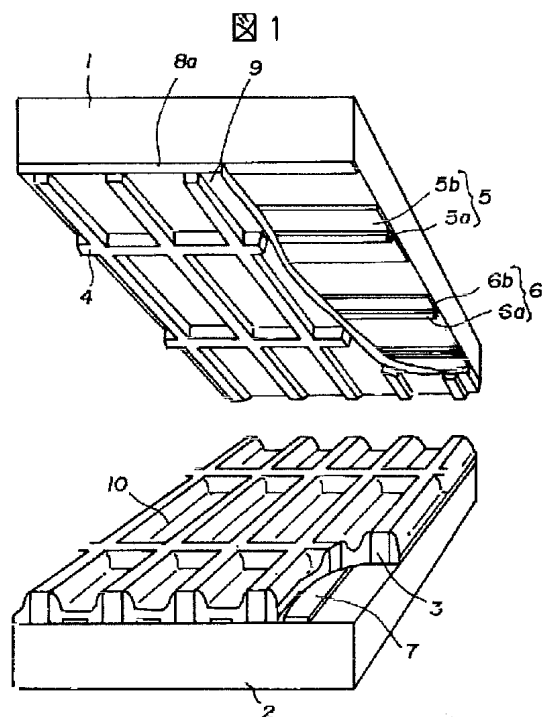
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示用放電管とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】高輝度、高精細度でかつクロストークのない表示用放電管を提供する。

【解決手段】第1の基板1上に形成される表示用電極5を隣接セル間で共通に使用し、第1アドレス電極6との距離を大きくすることにより、高効率で高輝度を得る。、また、隣接する放電領域を区画する格子状の隔壁3、4を設けることによりクロストークを抑制する。さらに、駆動波形の改良により、維持放電の電極間距離を離れたことによる放電電圧の上昇が駆動回路に及ぼす影響を抑えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成した表示用放電管において、

前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、

前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極を、隣接する前記隔壁に近接した位置に配置したことを特徴とする表示用放電管。

【請求項2】前記第2アドレス電極を覆う誘電体層を備えたことを特徴とする請求項1に記載の表示用放電管。

【請求項3】互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、

前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、

前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、

前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、

リセット放電により全画面の電極表面上の壁電荷を消去後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を形成することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルスを加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルスを加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して

維持放電を行うことを特徴とする表示用放電管の駆動方法。

【請求項4】互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、

前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、

前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、

前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、

リセット放電により全画面の電極表面上に均一に壁電荷を形成後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を消去することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルスを加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルスを加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする表示用放電管の駆動方法。

【請求項5】互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、

前記表示用電極と前記第1アドレス電極を覆う誘電体層と、前記第2アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、

前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、

前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位

置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上の壁電荷を消去後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を形成することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルス印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルスを印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする表示用放電管の駆動方法。

【請求項6】互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、前記第2アドレス電極を覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上に均一に壁電荷を形成後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を消去することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルスを印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルスを印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする表示用放電管の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示用放電管に係り、特にプラズマ放電を用いたアドレス動作により画素選択を行う表示用放電管とその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマ放電を用いたアドレス動作により画素選択を行う表示用放電管、所謂プラズマディスプレイパネル（以下、PDPとも称する）は直流型（DC

型）と交流型（AC型）、あるいはこれらを複合したハイブリッド型とに大分される。特に、AC型PDPは壁電荷を利用したメモリ機能を有し、ガラス基板等からなる前面板である第1の基板と同じくガラス基板等からなる背面板である第2の基板の対向内面に互いに交差する誘電体層で被覆した表示用電極と第1アドレス電極および第2アドレス電極とを有し、第1アドレス電極と第2アドレス電極との間で初期放電すなわちアドレス放電を行って誘電体層の表面に電荷を帯電させ、その後表示用電極、第1アドレス電極と誘電体層の帯電電位との間での放電を利用して表示を行うものである。

【0003】図7～図9により従来のAC型PDPについて説明する。

【0004】図7は従来のAC型PDPの概略斜視図、図8は従来のAC型PDPの概略断面図である。なお、図8において、構造の理解を容易にするために、第1の基板は第2の基板に対して90°回転させて示してある。

【0005】図7と図8において、1は第1の基板である透明な前面ガラス基板、2は第2の基板である背面ガラス基板、3は隔壁、5は表示用電極（メモリ電極）、5aは母電極、5bは透明電極、6は第1アドレス電極、6aは母電極、6bは透明電極、7は第2アドレス電極、8aは誘電体層、9は保護膜（MgO）、10はR、G、Bの蛍光体である。

【0006】このPDPを構成する背面ガラス基板2上には複数の互いに並行なストライプ状の第2アドレス電極7がスクリーン印刷等の厚膜技術や蒸着、エッチング等の薄膜技術によって被着形成され、背面ガラス基板2上の第2アドレス電極7と平行に当該第2アドレス電極7を囲むようにストライプ状の隔壁3がスクリーン印刷、サンドブラスト法などにより形成される。

【0007】なお、ストライプ状の隔壁3の内側にはR、G、Bの3原色の蛍光体10が各色にスクリーン印刷、サンドブラスト法等で塗り分けられている。

【0008】上記の背面ガラス基板2と共同して管体を形成する透明な前面ガラス基板1上には、背面基板2に形成された複数の第2アドレス電極7と直交する如く、複数の互いに並行な第1アドレス電極6と表示用電極5が被着形成されている。

【0009】表示の際には、第2アドレス電極7と第1アドレス電極6との間でアドレス放電が行われ、その後第1アドレス電極6と表示用電極5の間で表示放電が行われる。放電のプラズマより発生する紫外線が蛍光体10を励起することにより可視光が放出され、これを前面ガラス基板1から表示光として取り出す。

【0010】なお、第1アドレス電極6と表示用電極5の上には誘電体層8aが印刷等で形成されており、その上に保護膜（MgO膜）9が蒸着されている。また、前面ガラス基板1及び背面ガラス基板2により構成される

管体の内部には、放電用ガスが封入される。

【0011】図9は従来技術によるハイブリッド型PDPを示す断面図である。

【0012】同図において、背面ガラス基板2側に直流放電(DC放電)による自己走査機能を有する複数の互いに直交するアドレス電極22、23が設けられ、複数の貫通孔を通じて、背面ガラス基板2側のアドレス電極22、23との間で放電空間が結合する前面ガラス基板1側に設けられた前面電極17及びこれに対向する複数の貫通孔を有する有孔金属板20からなる半交流型メモリ部(AC型メモリ部)が設けられている。

【0013】なお、複数のアドレス電極22の各間隙にそれぞれ絶縁基板24が配され、透明全面電極17上は透明絶縁層18で覆われ、有孔金属電極板20と透明絶縁層18との間及び有孔金属電極板20と絶縁基板24との間には、それぞれ隔壁19、21が設けられて、内部に放電用気体を有する背面ガラス基板2、前面ガラス基板1からなる管体内に封入される。

【0014】このハイブリッド型PDPでは、アドレス電極22、23間の放電で生じた電子を、有孔金属電極板20に与えた電圧でメモリ側に引き出し、前面ガラス基板1側の透明絶縁層18で覆われた透明全面電極17と有孔金属電極板20との間で、AC型放電が維持される。

【0015】この種のハイブリッド型PDPは、自己走査機能による回路の簡単化と、メモリ機能による高輝度化を図ったものである。

【0016】なお、上記のPDPは特公平3-76468号公報に開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】図7に示した従来のAC型PDPは、隣合う第1アドレス電極と表示用電極間による放電の有無の制御を隣接する画素のそれらの電極との距離の差で行うものであるため、電極寸法の変更に伴う高精細化や高輝度化は困難である。

【0018】一方、図9に示した従来のハイブリッド型PDPは、構造が複雑であるため量産が困難であると共に、次のような問題点がある。即ち、このPDPが確実に動作するためには、アドレス側及びメモリ側の放電空間を連結するための孔の径を大きくして、両放電空間の結合を強力にしなければならないが、その孔の径をあまり大きくすると、両放電空間の分離が不確実になるという矛盾がある。又、メモリ放電を消去する場合、前面ガラス基板側の透明電極上の絶縁層上に蓄積される壁電荷を消去しなければならないが、有孔金属電極板の孔が小さいと、背面ガラス基板側のアドレス電極による壁電荷の制御が困難になる。更に、その孔の径が大きいとメモリ放電の影響で、安定なアドレッシングと自己走査機能が損なわれるという問題がある。

【0019】また、このPDPのアドレス側と表示側を

隔てる有孔金属板は、仮にその一部分が絶縁層で覆われていても、あるいは、金属板を使わず、絶縁体に金属層を形成したりしても、金属電極が露出していることが動作上の必須要件であるため、DC型走査部との絶縁及び安定動作上の理由から精度の高い構造的分離が必要で、このことが一層製造を困難にしている。さらに、半AC型動作のために、メモリに寄与する壁電荷がアドレス側の片方にしか蓄積されないため、メモリ機能が弱く放電維持電圧も高いという問題がある。

【0020】本発明の目的は、上記従来のPDPの諸問題を解消し、構成を簡素化すると共に、高輝度・高精細な表示を可能とした表示用放電管とその駆動方法を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成の概要を簡単に説明すれば以下の通りである。

【0022】すなわち、本発明による表示用放電管では、誘電体層で覆われた表示用の電極とアドレス用の電極対を持ち、少なくとも1つのアドレス電極が誘電体層で覆われ、表示用の電極を隔壁により2つの放電空間で共通に使用する。これにより、表示用の電極間の距離を離したり、あるいは電極面積を増大することが可能となり、高効率かつ高輝度の画像表示が得られる。

【0023】以下、本発明の構成を列挙すれば、次のとおりである。

【0024】(1) 互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成した表示用放電管において、前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の上に位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極を、隣接する前記隔壁に近接した位置に配置したことを特徴とする。

【0025】(2) 前記第2アドレス電極を覆う誘電体層を備えたことを特徴とする。

【0026】(3) 互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対

向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上の壁電荷を消去後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を形成することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルス印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルス印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする。

【0027】(4) 互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上に均一に壁電荷を形成後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を消去することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルス印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルス印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い

波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする。

【0028】(5) 互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、前記表示用電極と前記第1アドレス電極を覆う誘電体層と、前記第2アドレス電極とを覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上の壁電荷を消去後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を形成することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルス印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルス印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする。

【0029】(6) 互いに略平行な複数の表示用電極と、前記表示用電極と略平行に配置した複数の第1アドレス電極とを有する第1の基板と、前記第1の基板に対向配置されて前記表示用電極と前記第1アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行な複数の第2アドレス電極を有する第2の基板を備え、前記第1の基板と前記第2の基板との間にガスを封入して放電領域を形成し、前記表示用電極と前記第1アドレス電極とを覆う誘電体層と、前記第2アドレス電極を覆う誘電体層と、1画素内に前記表示用電極と前記第1アドレス電極および前記第2アドレス電極とを有し、前記表示用電極を前記第2アドレス電極の延在方向に隣接する画素について共通に配置すると共に、前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記第2アドレス電極の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極同士の間、第2アドレス電極の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極上の中央かつ隣接する前記第1アドレス電極同士の間位置する格子状の隔壁を備え、前記第1アドレス電極が隣接する前記隔壁に近接した位置に配置した表示用放電管の駆動方法であって、リセット放電により全画面の電極表面上に均一に

壁電荷を形成後、前記第1アドレス電極と前記第2アドレス電極の間での放電により所望の壁電荷を消去することによるアドレスを行った後に前記第1アドレス電極に片極性のパルスを印加し、前記表示用電極には前記パルスと同期させて逆極性のパルスを印加すると共に前記逆極性のパルスの間隙に前記第1アドレス電極に印加したパルスと同極性かつこのパルスよりも高い波高値のパルスを印加して維持放電を行うことを特徴とする。

【0030】上記構成とした本発明の表示用放電管によれば、維持放電のための電極の距離を離すことができるため、発光効率が向上し、輝度を大幅に増大することができ、高精細でかつクロストークの無い高品質の画像表示を得ることができる。

【0031】また、上記構成とした本発明の駆動方法によれば、電極間距離を離したことによる維持放電の放電電圧の上昇が駆動回路に及ぼす影響を抑制できる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

【0033】（表示用放電管の実施例1）図1は本発明による表示用放電管の第1実施例の概略構造を説明する分解斜視図、図2は図1に示した表示用放電管の概略構造を説明する断面図である。

【0034】この表示用放電管は、第1の基板として、例えば、透明なガラス基板を使用し、前面ガラス基板1とする。また、第2の基板として、例えば、透明なガラス基板を使用し、これを背面ガラス基板2とする。

【0035】前記前面ガラス基板1及び前記背面ガラス基板2の周辺はフリットガラスによって封止され、封止で構成される管体内に下記の構造体が収納されると共に、管体内を真空にした後ヘリウム（He）、ネオン（Ne）、アルゴン（Ar）等とキセノン（Xe）の混合気体等の放電用気体（ガス）が封入されて構成される。管体内に収納される構造体として、前面ガラス基板1には表示用電極5と第1アドレス電極6が薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセスにて形成されている。

【0036】表示用電極5および第1アドレス電極6の上には、誘電体層8aおよび保護膜9が形成されている。

【0037】誘電体8aは透明なガラス等からなる絶縁体であり、印刷等で形成され、保護膜9は二次電子放射率の高いMgO等の酸化物であり、電子ビーム蒸着（EB蒸着）などで形成される。

【0038】背面ガラス基板2の上には第2アドレス電極7が薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセス等で形成されており、この第2アドレス電極7の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極7同士の間、第2アドレス電極7の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極5上の中央と、隣接する前記第1アドレス電極6同士の間それぞれ位置するように格子状の隔壁3がスクリ

ーン印刷やサンドブラスト法等で形成されている。そして、R、G、B3原色の各蛍光体10が印刷等の方法で形成されている。

【0039】図3は本発明による表示用放電管の第2実施例の概略構造を説明する図2と同様の断面図である。

【0040】図3に示すように、アドレス電極7の上に白色の誘電体層8bを印刷等で形成後、格子状の隔壁3及び蛍光体10を形成する。その他の構成は図2に示した第1実施例と同様である。

【0041】前面ガラス基板1側の隔壁4と背面ガラス基板2の隔壁3とで区画される放電領域で形成される1つの表示セル（以下、単にセルとも言う）の中には、表示用電極5と第2アドレス電極7、および第1アドレス電極6が配置される。

【0042】このような表示用放電管は、次のようにして製造される。

【0043】図4は本発明による表示用放電管の製造プロセスの概略を説明する工程図である。

【0044】先ず、前面ガラス基板1に表示用電極5および第1アドレス電極6として透明電極5bおよび6bが、例えばITO膜でパターン形成され、例えば透明電極5bの中央に母電極5a、透明電極6b上の表示用電極5と反対側の端部に母電極6aとしてCr-Cu-Cr膜が薄膜プロセスにて形成される。ここで透明電極を使用するのは、電極面積を大きくし、かつ透過率を良くして高輝度化を図るためである。

【0045】なお、製造プロセスの簡素化あるいは超高効率の表示用放電管を作製するために、透明電極を形成することなく、母電極のみとしても良い。また、母電極5a、6aの材質は電気抵抗が小さければよく、Al、Ni等の金属やCr-Au-Cr等の多層膜等でもよい。

【0046】上記の電極を形成した後、この上を覆って透明なガラス等からなる誘電体層8aを全面に形成し、4辺のうちの1辺が表示用電極5の略中央の上に、1辺が隣接する第1アドレス電極7の略中央に位置するように格子状隔壁4を形成し、その上に保護膜9としてMgO膜が成膜される。この格子状隔壁4は黒色ガラス等からなり、印刷で積層する場合は少なくとも第1層は黒色とするのがコントラスト向上を図るためには好適である。

【0047】次に、背面ガラス基板2の上には第2アドレス電極7が印刷や薄膜プロセス等で形成され、その後、全面に白色誘電体8bが印刷等により形成される。なお、白色誘電体は図2に示したように形成しなくても基本的な機能に大差がない。

【0048】次に、第2アドレス電極7の延在方向と平行な方向には隣接する第2アドレス電極7同士の略中央、第2アドレス電極7の延在方向と垂直な方向には前記表示用電極5上の略中央と、隣接する前記第1アドレ

ス電極6同士の略中央にそれぞれ位置するように格子状の隔壁3をスクリーン印刷やサンドブラスト法等で形成する。なお、前面ガラス基板1上の格子状隔壁4は必ずしも必要ではなく、その場合は背面ガラス基板2上の格子状隔壁3をスクリーン印刷で積層する場合、最終積層層は黒色であることが好ましい。

【0049】その後、R、G、B3原色の各蛍光体10を印刷等の方法で第2アドレス電極7の上と格子状の隔壁3の壁面に形成する。

【0050】第2アドレス電極7はAg、Al、Ni、Au等の金属あるいはCr-Cu-Cr、Cr-Au-Cr等の多層膜を用いるのが好適である。また、白色誘電体8b、格子状隔壁3は白色のガラス等の絶縁材で形成する。白色の絶縁材を用いるのは蛍光体10の発光を前面ガラス基板方向に効率良く反射させるためである。

【0051】その後、前面ガラス基板1と背面ガラス基板2をフリットガラス等により封着し、排気工程後、前記のガスが封入される。なお、本発明の構造の表示用放電管の製造プロセスは基本的に従来のAC型放電管と同様である。

【0052】以下、本発明による表示用放電管の実施例を具体的な数字にて説明する。

【0053】前面ガラス基板1および背面ガラス基板2には板厚2.0mmのソーダガラスを使用し、表示セルピッチは0.33mm×1.0mmである。なお、ガラス基板の板厚は基本的に真空強度があり、取り扱いに問題がなければ特に制限がない。また、ガラスの材質として高歪点ガラスを用いればソーダガラスよりも更によい。

【0054】前面ガラス基板1上には、表示用電極5が幅0.6mm、第1アドレス電極6が幅0.24mmに透明電極であるITO膜でパターン形成され、その上に抵抗を下げるための母電極Cr-Cu-Crを電極幅0.06mmで薄膜プロセスにて形成する。

【0055】表示用電極5と第1アドレス電極6に透明電極5b、6bと母電極5a、6aを使用することで、光の透過率の低下と配線抵抗の上昇を抑えて電極面積を大きくすることができる。

【0056】電極形成後、これらの電極の上に透明な誘電体層8aを膜厚0.02mmで全面均一に形成し、その上に格子状隔壁4を幅0.06mm、高さ0.01mmで、背面ガラス基板2上の格子状隔壁3と略重なるように黒色ガラスにより形成する。その後、保護膜9としてMgOをEB蒸着により厚さ600nm程度に形成する。

【0057】本実施例では、隔壁4と隔壁3の高さで決定される前面ガラス基板1と背面ガラス基板2とのギャップは0.16mmとした。

【0058】なお、隔壁4の第2アドレス電極7の延在方向と直角な方向の部分は、表示用電極の透明電極5b

上に形成される母電極5aの上に形成した方が透過率の低下を抑えることができ、表示される画像が明るくなる。

【0059】背面ガラス基板2に形成した略格子状の隔壁3と前面ガラス基板1上に形成した略格子状の隔壁4の4辺を重ねるように配置する。このとき、第1アドレス電極6が隣接する隔壁に近接配置されるようにする。

【0060】なお、ここでは、表示用電極5および第1アドレス電極6に透明電極を使用した例で説明しているが、表示用電極5および第1アドレス電極6にそれぞれ透明電極を使用しなくても良い。透明電極を使用しないで母電極のみで構成する場合、例えば電極幅を、表示用電極5は0.2mm、第1アドレス電極6は0.1mmにして形成すると、放電維持電圧が高くなるが、発光効率を高くできる。

【0061】上記では、透明電極にITO膜を用いるものとして説明したが、透過率を下げずに電極面積を確保できれば問題ないので、ネサ膜等を用いることも可能であることは言うまでもない。

【0062】背面ガラス基板2の上には、第2アドレス電極7が電極幅0.10mmにてAg、Al、Ni等で印刷法やフォトリソプロセスにて形成される。この電極の上に白色の誘電体層8bを0.015mmの厚さで均一に形成する。

【0063】なお、第2アドレス電極7の電極幅は放電セルピッチが0.33mmの時、概略0.05~0.2mmである。電極幅が狭くなると放電開始電圧が高くなるため、あるいは時間を必要とするため、0.05mm以下では高速のアドレス放電が難しい。白色誘電体8bは、形成してもしなくても基本的な機能において大きな差はない。白色誘電体8bの形成により、蛍光体10の反射光の利用効率の向上がなされ、また格子状隔壁3をサンドブラストを利用して形成する時における第2アドレス電極7の保護膜の役割をはたす。

【0064】本実施例では、格子状隔壁3の幅は0.06mm、高さは0.15mmとした。この格子状隔壁3の幅は概略0.02~0.1mm、高さは0.05~0.20mmであり、印刷あるいはサンドブラストにて形成される。

【0065】格子状隔壁3の幅が0.1mm以上であると開口率が低くなり、高輝度を得るには不利になる。格子状隔壁3はその幅が狭ければ狭いほど良いが、0.02mm以下では、十分な高さの隔壁を形成することが困難となる。

【0066】格子状隔壁3の高さが0.05mm以下であると十分な量の蛍光体を塗布することができず、また、格子状隔壁3の高さが0.2mm以上であると隔壁の形成が困難になる。

【0067】この背面ガラス基板2への蛍光体10の形成は、ペースト状の蛍光体を印刷などで、RGB各色に

対応して塗り分ける。

【0068】このようにして前面ガラス基板1と背面ガラス基板2が製作される。こうして得られた前面ガラス基板1と背面ガラス基板2及び排気管(図示せず)をフリットガラスにて封着後、排気し、封入ガスを封入してチップオフする。封入ガスはHe-Xe、Ne-Xe等のイオン化可能なガスであり、25°Cで概略400torr程の圧力で封入される。

【0069】なお、封入されるガスの種類は、本発明の基本的機能には大きな差はない。

【0070】以上のように、表示用電極を隣接するセルで共通に使用することにより、また第1アドレス電極を隣接する隔壁に近接した位置に配置したことにより、維持放電を生じさせる表示用電極5と第1アドレス電極6間の距離を大きく(本実施例では0.4mm)とすることが可能となり、高効率、高輝度な表示用放電管が製作できる。

【0071】また、各セルを格子状の隔壁で仕切ることにより、表示用電極を隣接するセルで共通に使用することで懸念される維持放電がアドレスと無関係に広がる所謂クロストークの発生を抑制できる。

【0072】(駆動方法の実施例1)図5は本実施例の表示用放電管の駆動方法を明確に説明するための従来の駆動波形図である。

【0073】また、図6は本実施例の表示用放電管の駆動方法を説明するための駆動波形図である。

【0074】以下、本実施例の表示用放電管の駆動方法の第1実施例を図5を参照して図6により説明する。

【0075】まず、1フレームは、全面書き込み期間、アドレス期間、および維持放電期間に区分されており、全面書き込み期間においては、まず第1アドレス電極61、62、63～6nがグランドレベルとされ、表示用電極5に電圧Vwからなる書き込みパルス11が印加され、全表示ラインの全セルで放電が行われる。続いて、第1アドレス電極61、62、63～6nの電位が電圧Vsに戻されると共に、表示用電極5に維持放電パルス12が印加され、全セルで維持放電が行われ、全セルに壁電荷が形成される。

【0076】次に、アドレス期間になると、次のように書き込みが行われる。まず、第1アドレス電極61にグランドレベルのアドレスパルス13が印加されると共に、第2アドレス電極中、維持放電を行わせないセル、すなわち点灯させないセルに対応する第2アドレス電極に電圧Vaのアドレスパルス14が選択的に印加され、点灯されないセルの自己消去放電が行われ、壁電荷が消去される。つまり、これにより1ラインのアドレスがネガで書き込まれたことになる。

【0077】以下、順次以降の表示ラインについても同様の動作により、データの書き込みが行われる。

【0078】その後、維持放電期間に入るが、従来の3

電極面放電型AC-PDPの一般的な駆動方法においては、図5に示したように維持放電期間になると第1アドレス電極6と表示用電極5とに交互に維持放電パルス15、16が印加されて維持放電が行われ、1フレームの画像表示が行われる。

【0079】これに対し、本実施例では、維持放電を起こす表示用電極5と第1アドレス電極6との間の距離を大きくしたため、放電電圧が上昇する。そこで、図6に示したように、第1アドレス電極6には従来と同様の片極性のパルス15を印加し、表示用電極5にはこれと同期させて逆極性のパルス18を印加すると共に、このパルスの間隙に第1アドレス電極6に印加したパルスと同極性で波高値がより高いパルス17を印加することにより維持放電させる。

【0080】これにより、表示用電極5と第1アドレス電極6の間には従来より高い維持電圧が印加されたことになる。

【0081】このように、本実施例の駆動方法によれば、維持放電の電極間距離を大きくしたことによる維持放電電圧の上昇を、スキャンライン数だけの回路が必要な第1アドレス電極6側に印加するパルスの波高値を従来の3電極面放電型AC-PDPと同程度としつつ、表示用電極5側に印加するパルスで対処することができるので、駆動回路の負担を抑えて、高輝度・高効率の表示用放電管を容易に実現することができる。

【0082】また、表示用電極を、隣接するセルで共通に使用する構造としたこと、および第1アドレス電極を隣接する隔壁に近接させて配置して表示用電極との間の距離を大きくしたことが、電気容量を減少させるように働き、維持放電用の駆動回路の負担を軽減させることになる。

【0083】以上は、表示させないセルに選択的にアドレス放電を起こさせる所謂ネガ型のアドレスモードについて説明したが、これとは逆に、表示させたいセルに選択的にアドレス放電を起こさせる所謂ポジ型のアドレスモードについても、本実施例の駆動方法を同様に適用できる。つまり、上記実施例の全面書き込み期間に狭いパルスを印加することにより全面の壁電荷を消去し、その後上記ネガ型よりパルス幅が広いアドレスパルスを印加した第1アドレス電極をスキャンさせながら、データに従って第2アドレス電極にネガ型よりパルス幅が広いアドレスパルスを印加して、表示させたいセルにアドレス放電を起こして壁電荷を形成し、その後第1アドレス電極6と表示用電極5の間で維持放電を起こさせる。そして、この維持放電を起こすために第1アドレス電極6と表示用電極5に印加するパルスは、基本的に上記実施例と同様である。

【0084】以上、本発明の表示用放電管の基本的な駆動方法について説明したが、本発明の駆動方法は上記に限るものではない。本発明は、維持放電の放電電圧が高

い表示用放電管において、第1アドレス電極側の駆動回路の耐圧を同程度として駆動を可能とする点に特徴を有し、本発明を適用する範囲は上記形式および構造の表示用放電管に限らない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示用電極を隣接するセルで共通に使用する構造としたことと、第1アドレス電極を隣接する隔壁側に近接配置したことにより従来の3電極面放電型AC-PDPに比べ、維持放電時の電極間距離を離すことが可能となり、これにより発光効率上がる。また、従来の面放電型AC-PDPに比べ、放電セルの電極面積を広くすることが可能であり、輝度を大幅にアップできる。

【0086】さらに、放電セルを高精細ピッチにしても従来のAC-PDPに比較して電極間距離及び電極面積の微小化による効率低下、輝度低下が抑制でき、輝度が高い高精細な画像を表示でき、薄膜プロセスを用いれば、表示用電極やアドレス電極の上に形成する絶縁層を略完全平坦化できるため、これらの上に形成する格子状隔壁を平坦にすることができ、隔壁の不整によるクロストークがさらに小さいPDPを提供することができる。

【0087】さらにまた、本発明の駆動方法によれば、維持放電の電極間距離を大きくしたことによる維持放電電圧の上昇を、スキャンライン数だけの回路が必要な第1アドレス電極側に印加するパルスの波高値を従来の3電極面放電型AC-PDPと同程度としつつ、表示用電極側に印加するパルスで対処することができるので、駆動回路の負担を抑えて、高輝度・高効率の表示用放電管を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による表示用放電管の第1実施例の概略構造を説明する分解斜視図である。

【図2】図1に示した表示用放電管の概略構造を説明する断面図である。

【図3】本発明による表示用放電管の第2実施例の概略構造を説明する図2と同様の断面図である。

【図4】本発明による表示用放電管の製造プロセスの概略を説明する工程図である。

【図5】本発明による表示用放電管の駆動方法の実施例を明確に説明するための従来の駆動波形図である。

【図6】本発明による表示用放電管の駆動方法を説明するための駆動波形図である。

【図7】従来のAC型表示用放電管の概略斜視図である。

【図8】従来のAC型表示用放電管の概略断面図である。

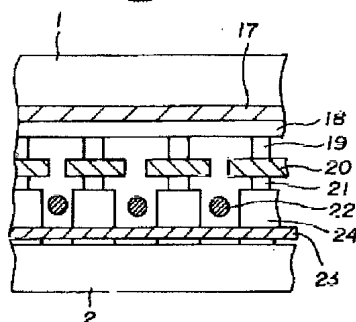
【図9】従来技術によるハイブリッド型表示用放電管を示す断面図である。

【符号の説明】

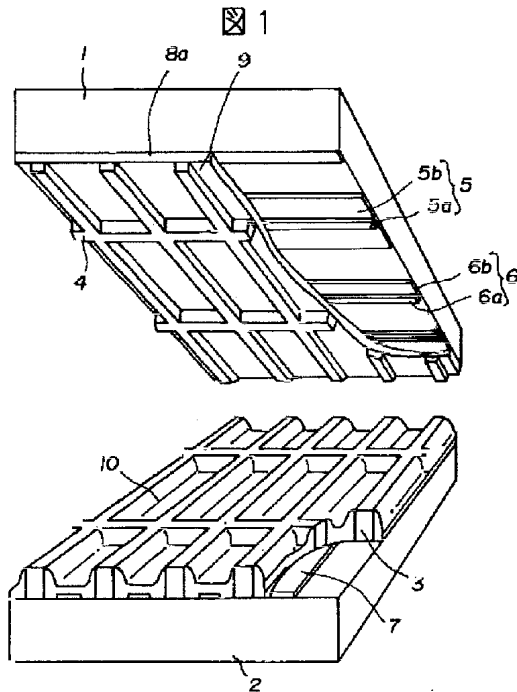
- 1 第1の基板である前面ガラス板
- 2 第2の基板である背面ガラス板
- 3, 4 格子状隔壁
- 5 表示用電極
- 5a 母電極
- 5b 透明電極
- 6 第1アドレス電極
- 6a 母電極
- 6b 透明電極
- 7 第2アドレス電極
- 8 誘電体層
- 8a 透明誘電体層
- 8b 白色誘電体層
- 9 保護膜
- 10 蛍光体
- 11 書き込みパルス
- 12 維持放電パルス
- 13 第1アドレス電極に印加されるアドレスパルス
- 14 第2アドレス電極に印加されるアドレスパルス
- 15 第1アドレス電極に印加される維持放電パルス
- 16 従来の表示用電極に印加される維持放電パルス
- 17, 18 本発明の表示用電極に印加される維持放電パルス。

【図9】

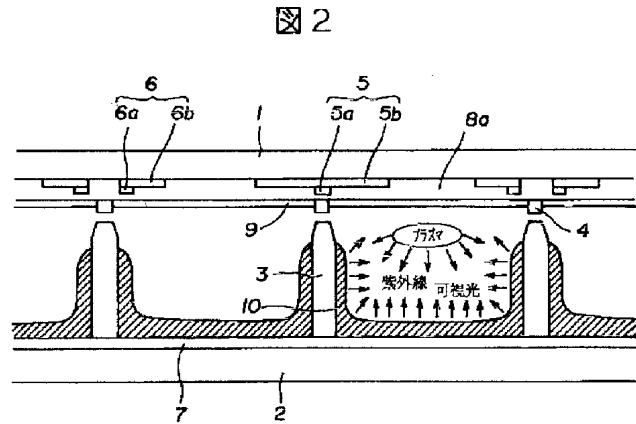
図9



【図1】

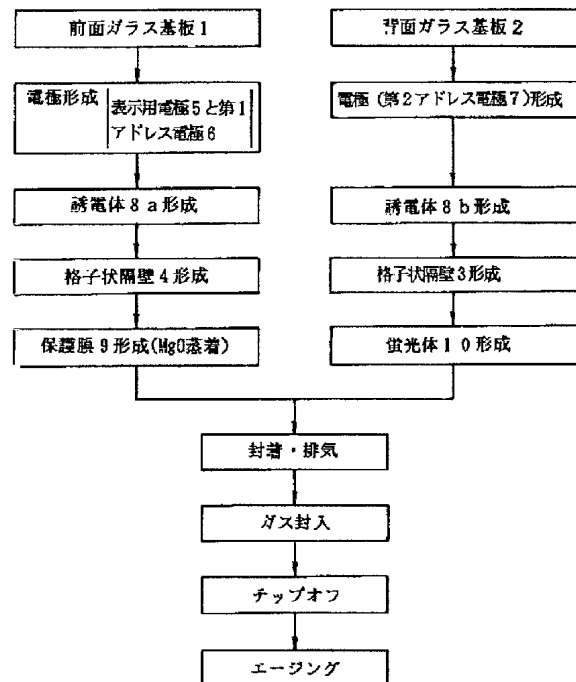


【図2】



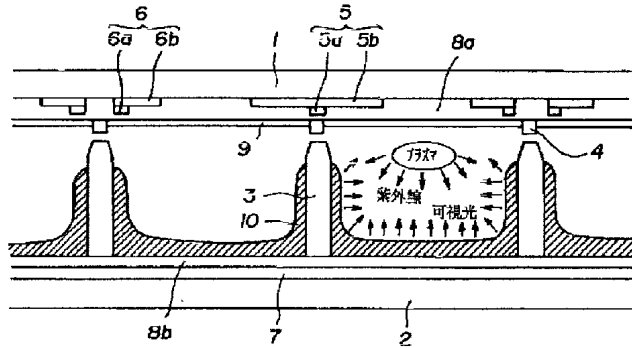
【図4】

図4



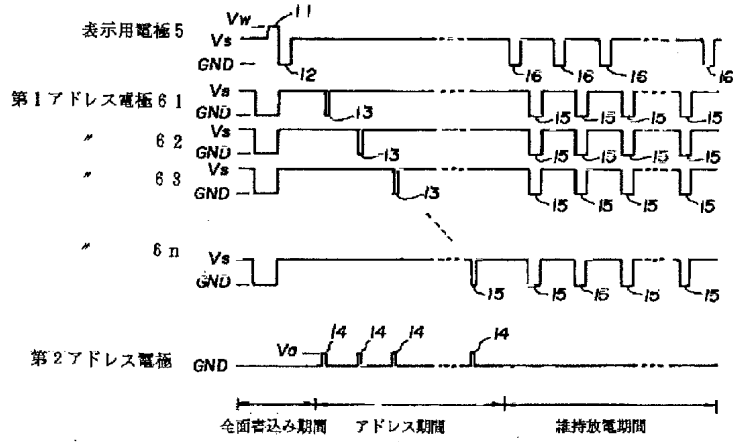
【図3】

図3



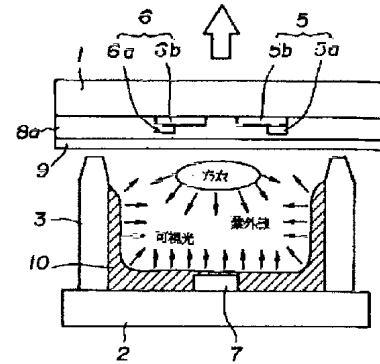
【図5】

図5



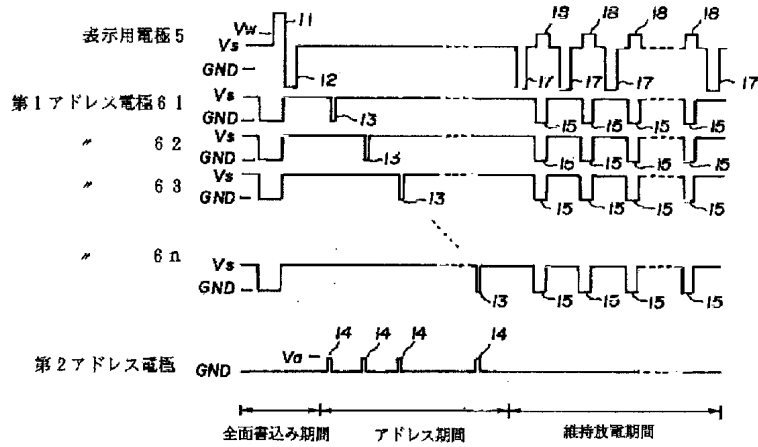
【図8】

図8



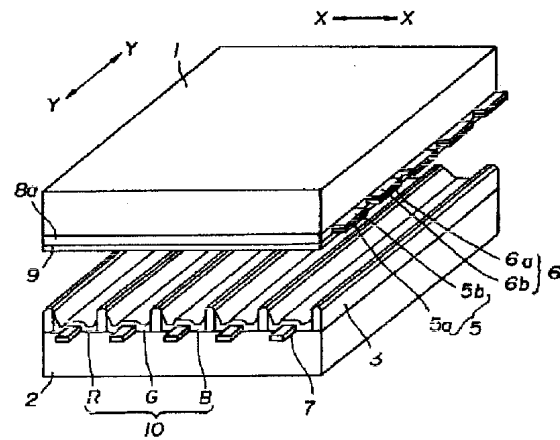
【図6】

図6



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 山口 明雄
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 新谷 晃
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内
(72)発明者 川▲さき▼ 浩
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内